SEPAREL®

Hollow Fiber Membrane Module

液体の脱気給気をコントロールする中空糸膜

取扱説明書

EF（外部灌流小型） モデル

- EF-MICRO
- EF-G2 シリーズ
- EF-G3 シリーズ
- EF-G5 シリーズ

- 脱気モジュール SEPAREL® EF 小型シリーズをご使用になる前に、この取扱説明書を必ずお読み、安全に正しく使用してください。
- お客様でのご使用、設置、その他の取り扱いにつきましては、当社では一切の責任を負いかねます。お客様の責任において、ご使用、設置、お取り扱いください。

DIC株式会社
プロセストプロダクツ製品本部
http://www.separel.com

Ver. 1. 2
2015.3.20

取扱説明書

■本書について

この取扱説明書は、脱気モジュールSEPAREL®EF小型 シリーズの取扱方法と安全上お守り頂きたい注意事項を記載しています。

脱気モジュール SEPAREL® EF 小型シリーズをご使用になる前に、この取扱説明書を必ずお読み、安全に正しく使用してください。

本製品の使用方法および保管方法ならびに本製品を使用するに際しての危険性に関して一部記載がありますが、使用状況によって遵守すべき使用方法および保管方法は異なります。本製品の使用・保管に関する事項および危険性をすべて記載するものではないことを予めご了承ください。

この取扱説明書の内容は、当社の信頼しうる検査、測定結果に拠っておりますが、その正確さを保証するものではありません。

本製品を使用する際には、第三者の知的財産権等の権利を侵害しないようご留意ください。

当社は、本書の記載に基づくこと、もしくは、記載がないことに基づく、いかなる責任も負いません。

この取扱説明書の内容は、信頼性向上または設計変更のために変更を加える場合があります。

■保証期間と保証内容

【保証期間】
水系液体：仕様書にて定められた条件での使用にて、納入日から最長で1年間
水系液体以外：仕様書にて定められた条件での使用にて、納入日から最長で半年間

※ 但し、具体的な保証期間は、ご使用の際に当製品に接触する全ての液体との接液試験を実施の上、当社にご通知いただいた試験結果に基づき、御客様と当社との間で別途協議の上定めるものといたします。当社にて接液性の確認が出来ていない場合は、保証対象外となります。

取扱説明書

■保証内容

【保証内容】
製品仕様書ならびに本取扱説明書に準じた使用、取扱・保管条件のもとで、上記保証期間内に不具合が確認された場合、当製品を無償交換いたします。

本保証は、当製品のみを対象とします。当製品の故障や破損等により誘発されるいかなる損害、費用に対しても、当社は一切保証いたしかねます。

お客様でのご使用、設置、その他の取り扱いにつきましては、当社では一切の責任を負いかねます。お客様の責任において、ご使用、設置、お取り扱いください。

当製品は消耗品です。保証期間内での交換を推奨いたします。

※ 尚、本書に記載されている注意事項は必ずお守りください。お守りいただけない場合は、保証対象外となります。

■ 無断転載・複写複製についてのご注意

◆ 本書の内容の一部または、全部を無断で転載する事を禁止します。
◆ 本書の内容は、お断り無く変更することがあります。
◆ SEPAREL® は、DIC株式会社の登録商標です。

取扱説明書

目 次

1. 一般注意事項 P. 5
2. 受入れに関する注意事項 P. 5
3. 設置に関する注意事項 P. 6
4. 運転操作に関する注意事項 P. 9
5. 停止操作に関する注意事項 P. 10

＜参考資料＞

1. 脱気原理 P.11
2. 真空度表示について P.12
3. 設定真空度について P.13
4. 処理流量範囲について P.14
5. 内容量 P.15
6. 接続部画像 P.16

お問い合わせ先 P.17

取扱説明書

1. 一般的注意事項

1-1. 本製品の使用・保管にあたっては、仕様書にて定められた使用、取扱・保管条件を遵守いただくか、使用に先立ってお問い合わせいただきますようお願い申し上げます。

1-2. 当製品は消耗品です。保証期間内での交換を推奨いたします。

1-3. お客様でのご使用、設置、その他の取り扱いにつきましては、当社では一切の責任を負いかねます。お客様の責任において、ご使用、設置、お取り扱いください。

1-4. 酸化性薬品（高濃度塩素水、オゾン水等）、強酸、強塩基、有機溶剤、アルコール類、油脂、その他接液性の確認されていない液体はモジュールに流さないで下さい。

1-5. モジュールのキャップは外さないでください。破損の原因となります。

当社にて接液性を確認していない液体を使用した場合、保証対象外となります。

2. 受入れに関する注意事項

2-1. 梱包材のラベルや本体の形状をご確認頂き、ご注文の品番に間違いが無いことを確認して下さい。

2-2. 輸送中の事故による損傷が無いことを確認して下さい。損傷が発見された場合は、発売元に速やかに連絡して下さい。

2-3. 積み下ろし、保管の際に衝撃、振動を与えないように注意してください。
衝撃・振動を与えますとモジュールの破損、キャップのゆるみにつながる可能性があります。

3. 設置に関する注意事項

3-1. 設置場所の注意

仕様書にて定められた使用条件を遵守し、以下の場所に設置して下さい。

- 直射日光の当たらない場所
- 振動、衝撃の無い場所
- ごみ、ほこり、湿気、腐食性ガス及び液体の無い場所。
- 保守、点検、修理、モジュール交換に便利な場所

3-2. 設置時の注意

- 真空口を下向きに据え付けてください。下に向けることで水蒸気由来の水（水性液体の場合）や、リークした液体の排出がスムーズになります。
- モジュールをUバンドなどで固定する場合は、確実に、しかもハウジングに過大な力が掛らないようにしてください。過大な力が掛りますと、ハウジングが割れたり、変形したりする可能性があります。なお、ハウジングに傷をつけないようにハウジングとUバンドとの間にクッション材を挿入してください。

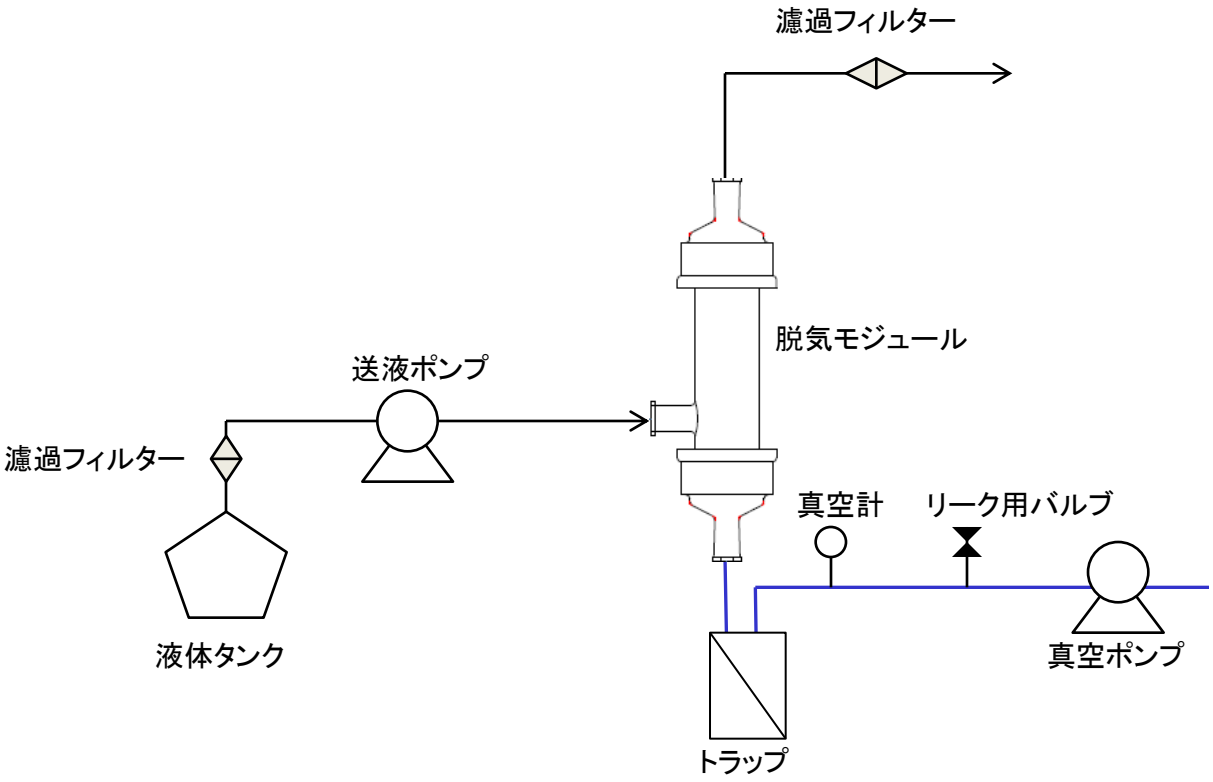
3-3. 配管

1)モジュールへの接続

- モジュールに接続する配管は、ゴミ、さび、油分等が残らないように、接続前に充分に洗浄して下さい。
- 接続部に無理な力が掛らないように配管して下さい。
- モジュールに振動や応力がかからないようにしてください。弱い力であっても継続的に振動や応力がかかることでモジュールの破損につながることがあります。
- モジュールハウジングは樹脂製ですので、過大な力で継手をねじ込まないようにしてください。割れの原因になります。またネジ部が削られ、液体側に樹脂が流れ込む可能性があります。
- 中空糸には決して触れないでください。また継手を取り付ける際にも、継手が中空糸に触れることのないよう、差し込む深さを調整してください。中空糸が破損し、リーク発生につながります。
- 推奨の継手取付条件は継手の種類により異なります。推奨の取付条件(推奨トルク値など)につきましては、弊社営業窓口までお問い合わせください。
- 送液ポンプはモジュール前段に設置することを推奨いたします。
- モジュールを取り外す際は、キャップ部に負荷をかけないでください。
  場合によってはキャップが破損したり、緩む原因となります。

取扱説明書

＜搭載例＞



上記の搭載例はご参考のための一例です。
ご使用条件等によっては、必ずしも最適な搭載方法とは限りません。

※ご使用条件によっては上記の送液向きが最適な送液向きとは限りません。上記と逆向きに送液した方が良い場合もございます。詳細につきましては当社までお問い合わせください。

取扱説明書

2）供給液入口側

- 供給液圧力が最高供給液圧力を越えないように、安全機構（減圧弁、安全弁、圧力スイッチ）を取り付けて下さい。
- 電動開閉弁を用いる場合は、急激な開閉を起こさないものを選択して下さい。
- 当製品を２本以上並列接続する場合は、各製品に均等に供給液が分配されるように工夫してください。
- 不純物や粗大粒子が含まれる場合は、当製品の前に濾過フィルターを設置してください。

3）処理液出口側

- 当製品からパーティクルが出ることがあります。こうしたパーティクル発生に伴う問題を予防するために、当製品の後段に濾過フィルターを設置してください。なお、濾過フィルターの最適濾過径につきましては、お客様でのご使用条件により異なります。詳細は弊社までお問い合わせください。
- 十分な配管径を確保する等の工夫により、当製品に背圧がかからないように注意してください

4）真空口側

- 真空ポンプまでの間に、立ち上がりが無いように配管してください。立ち上がりがあると当製品内に水蒸気由来の水(水性液体の場合)が溜まる可能性があります。
- 中空糸を透過した水蒸気(水性液体の場合)や、リーク発生時に流れ出た液体が真空ポンプに与えるダメージを防ぐため、また他に設置する当製品への流入を防ぐためにトラップを設置してください。このトラップはリーク検知にも有効です。

4. 運転・操作に関する注意事項

4-1. 処理液出口側のバルブを開いた後、供給液入口側のバルブを静かに開き、初めは所定の流量・送液圧力よりも低流量・低圧力にて送液を開始してください。瞬間的であっても、高流量・高圧力で液体が流れた場合、中空糸が破損し、リークが発生する場合があります。なおモジュール内残存空気除去のためには、真空引きしながら送液すると効果的です。この際、配管・当製品に気体漏れが無いことを確認してください。

4-2. 仕様に基づく供給液品質、温度、圧力を厳守して下さい。

4-3. 酸化性薬品（高濃度塩素水、オゾン水等）、強酸、強塩基、有機溶剤、アルコール類、油脂、その他接液性の確認されていない液体はモジュールに流さないで下さい。これらの液体を流した場合、保証対象外となります。

4-4. 処理流量の急激な変動による中空糸破損を起こさないように注意して下さい。

4-5. 高真空で真空引きをする場合、送液停止時には真空ポンプも停止してください。送液停止状態にて長時間、高真空度にて真空引きを続けると、水蒸気発生による気化熱により中空糸が凍結し、破損する場合があります。(水性液体の場合)

4-6. 定期的に以下項目の点検、測定を行い、明らかな劣化が確認された場合は当製品を交換してください。

測定項目	確認事項
供給液圧力	仕様書にて定められた最大供給水圧力を越えないこと。
供給液温度	仕様書にて定められた供給液温度範囲を越えないこと。
モジュール差圧	初期差圧より大幅に増加している場合、中空糸の詰りや汚染の可能性があります。このような場合は、当製品の洗浄もしくは交換を実施してください。
真空ラインのﾄﾞﾚｲﾝ(ﾄﾗｯﾌﾟ)確認	真空ラインへ液体が出続けている場合は当製品の寿命です。このような現象が見られた場合は、当製品を交換してください。

5. 停止操作に関する注意事項

5-1. 真空排気配管のリークバルブを開いてください。真空が解除されたことを確認後、真空ポンプを停止してください。

5-2. 供給液側のバルブを閉じ、次いで処理液側のバルブを閉じてください。

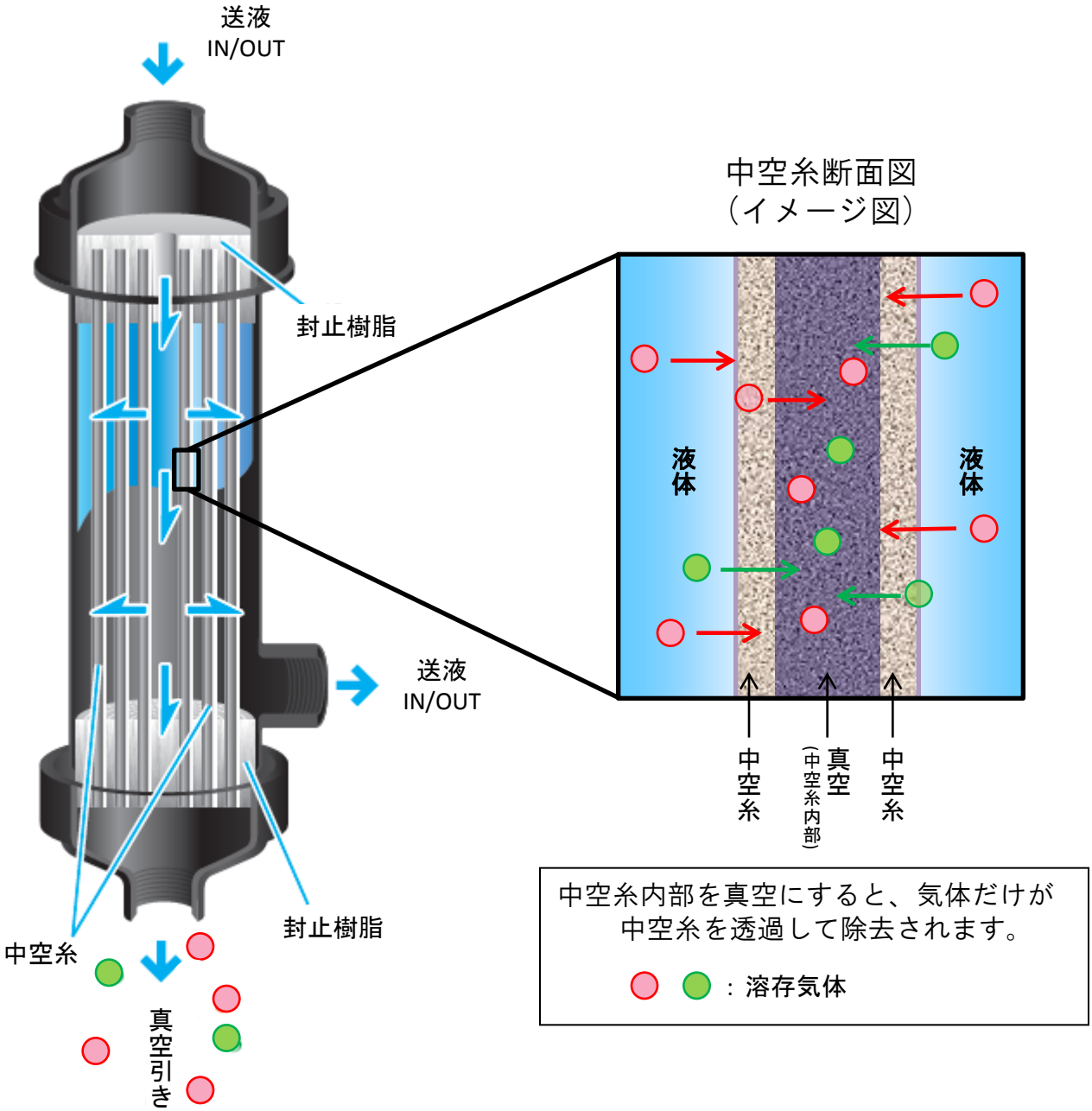
5-3. 停止期間中の当製品の取扱い

1) 仕様書に定められた保管条件の下で保管して下さい。

2) 停止期間が長期の場合、当製品は取り外し、十分に洗浄・乾燥した上で保管してください。取り外すことが困難な場合、接液性の確認された液体を充填した上で、供給液出入口および真空口を完全に密閉し、乾燥しないようにしてください。なお、接液性が確認された液体であっても、バクテリアが発生する液体(水など)で充填することは避けてください。バクテリアが発生した場合、品質に影響を及ぼす可能性があります。

取扱説明書

参考資料１：　脱気原理



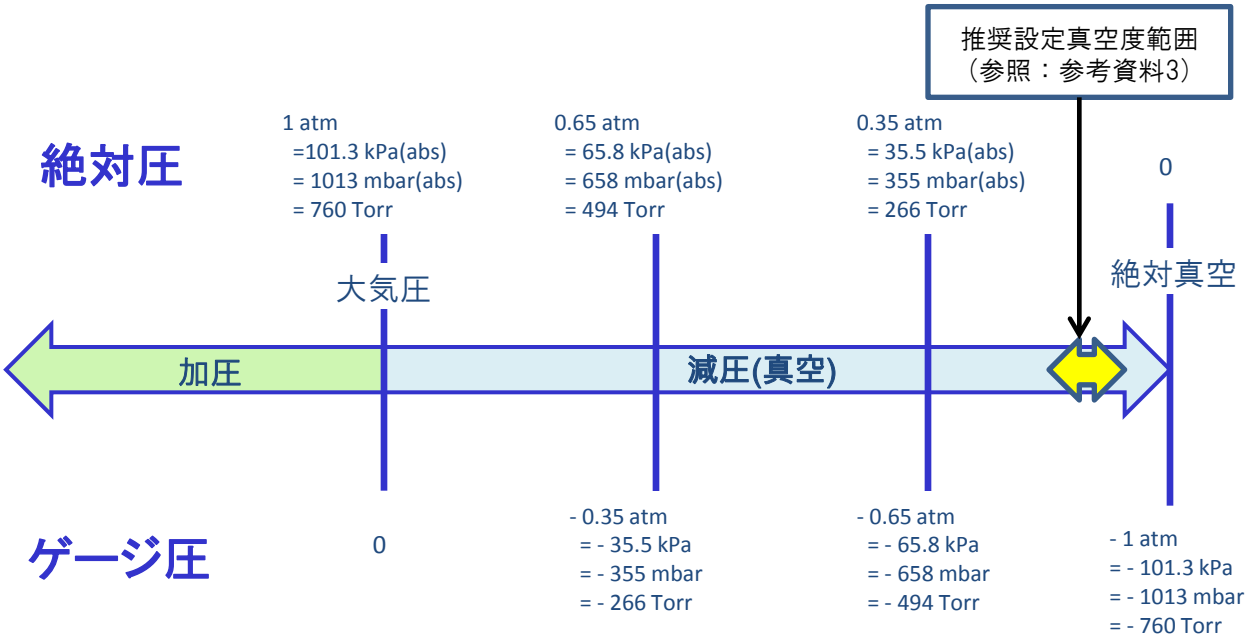
中空糸内部を真空にすると、気体だけが
中空糸を透過して除去されます。

：溶存気体

取扱説明書

参考資料 2：　真空度表示について

・弊社では真空度を絶対圧にて表示しています。
　ゲージ圧ではありませんのでご注意ください。



＜ 絶対圧 ＞
数値は必ず0以上になります。マイナスにはなりません。

＜ゲージ圧＞
真空状態では、数値は必ずマイナスになります。

（ 参考：　絶対圧の数値　－　ゲージ圧の数値　＝　1気圧の数値になります。）

※ ハウジング耐圧につきましてはゲージ圧にて表示しております。

取扱説明書

参考資料 3：　設定真空度について

脱気性能は高真空にするほど（絶対真空圧を0 kPa(abs)に近づけるほど）脱気性能は良くなります。しかし、高真空にしすぎると処理液中の分圧が蒸発し、膜を透過してしまいます。その結果、成分変化が懸念されます。
よって、弊社では以下の真空度を推奨します。

1. 水または水系液体の場合

推奨真空度：　5 kPa(abs) ～　10 kPa(abs)
= 50 mbar(abs) ～　100 mbar(abs)

※水温15～30℃で使用される場合の推奨値です。
これ以外の温度で使用される場合はご相談ください。
※上記推奨値は一般的な使用時の推奨値です。求める脱気レベルにより、推奨値外の真空度に設定した方が良い場合がございます。

＜参考データ：　水の飽和蒸気圧＞

温度(℃)	kPa(abs)	Torr	mbar
15	1.7	12.8	17
20	2.3	17.3	23
25	3.2	24	32
30	4.2	31.5	42

2.　1.以外の液体の場合

推奨真空度：　液体成分の飽和蒸気圧よりも弱い真空度にしてください。
例：　液体の飽和蒸気圧が8 kPa(abs)の場合　→　10 kPa(abs)よりも弱い真空状態を推奨します。

取扱説明書

参考資料 4：　処理流量範囲について

当製品IN側での圧力が仕様書で定める圧力上限を超えないようにしてください。
瞬間的であっても圧力上限を超えた場合、中空糸が破損し、リークが発生する場合があります。
※圧力上限を超えてご使用された場合、保証対象外となります。

製品	耐圧上限
EF-MICRO	0.2 MPa (= 2 bar)
EF-G2シリーズ	0.2 MPa (= 2 bar)
EF-G3シリーズ	0.2 MPa (= 2 bar)
EF-G5シリーズ	0.2 MPa (= 2 bar)

圧力上限を超えない場合でも、流量が多くなればなるほど、脱気性能は低くなります。
また、流量が低すぎても効率的に脱気できません。そこで、以下の流量範囲を適正範囲としています。
※水の場合の適正流量です。粘度の高い液体をご使用される場合は、適正流量範囲は以下の範囲より狭くなります。

製品	流量範囲
EF-MICRO	0.5 ～ 10 ml/min
EF-G2シリーズ	1 ～ 60 ml/min
EF-G3シリーズ	5 ～ 300 ml/min
EF-G5シリーズ	10 ～ 1500 ml/min

取扱説明書

参考資料 5：　内容量

製品	内容量(液体側)
EF-MICRO	約　4 ml
EF-G2シリーズ	約 11 ml
EF-G3シリーズ	約 40 ml
EF-G5シリーズ	約 85 ml

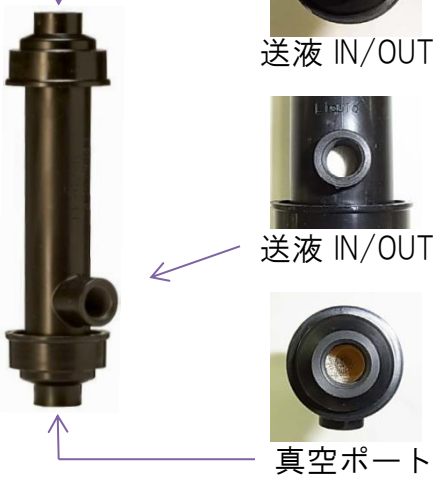
上記の値は参考値です。保証値ではありません。
継手形状等により、上記の内容量と異なる場合がございます。

取扱説明書

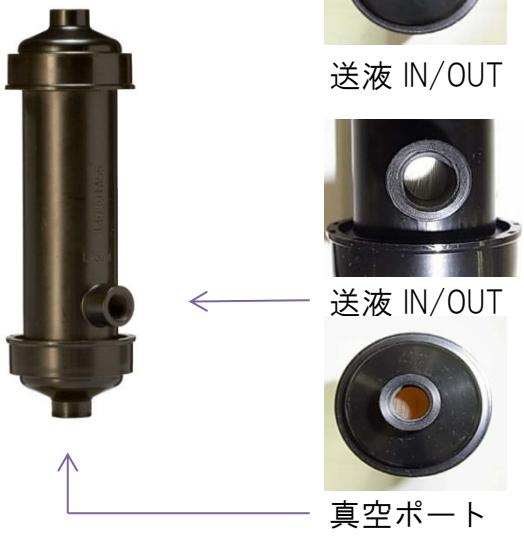
参考資料 6：　接続部画像

EF –MICRO

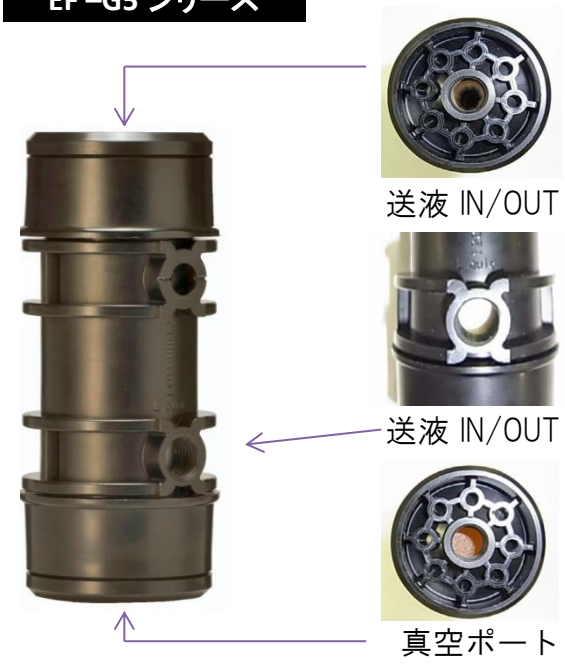
EF –G2 シリーズ



EF –G3 シリーズ



EF –G5 シリーズ



取扱説明書

お問い合わせ先

DIC株式会社
情報機器材料営業本部　メンブレン営業部
〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町2－101 ワテラスタワー
TEL：03(6733)5944　FAX: 03(6733)5960
URL: http://www.separel.com

＜海外販売窓口＞

北米、中南米エリア
DIC International (USA) LLC
住所: 35 Waterview Boulevard,
Parsippany, NJ 07054,, U.S.A.
TEL: +1-973-404-6600
FAX: +1-973-404-6601

欧州、中東エリア
DIC Europe GmbH
住所: Immermannstraße 65 D
D-40210 Düsseldorf, Germany
TEL: +49-211-1643-0
FAX: +49-211-1643-88

中国
DIC(Shanghai) Co.,Ltd
住所: 12th Fl. Metro Plaza, No 555 Lou Shan Guan Road,
Shanghai 200051, People's Republic of China
TEL: +86-21-6228-9911
FAX: +86-21-6241-9269

韓国
DIC Korea Corporation
住所: 3rd Fl., The Korea Chamber of Commerce &
Industry, 39, Sejong-Daero, Jung-Gu, Seoul,
100-743, Republic of Korea
TEL: +82-2-317-6200
FAX: +82-2-752-1059

台湾
DIC Taiwan Ltd.
住所: Room 801, 8th Fl., Chang An Bldg.,
No. 18, Chang An East Road, Section 1, Taipei,
Taiwan
TEL: +886-2-2551-8621
FAX: +886-2-2562-9240

アジア(日本、中国、韓国以外)、オセアニア
DIC Asia Pacific Pte. Ltd
住所: 19 International Road, Jurong
Singapore 619623
TEL: +65-6261-0644
FAX: +65-6265-5256

本製品の使用者は、その使用方法を十分に理解し、使用に精通している必要があります。

本製品の製造上の欠陥以外については、明記の有無を問わず一切責任を負いません。本製品の使用方法および安全性については、使用者が全責任を負うものとします。